

99 P 5172

РСТ

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



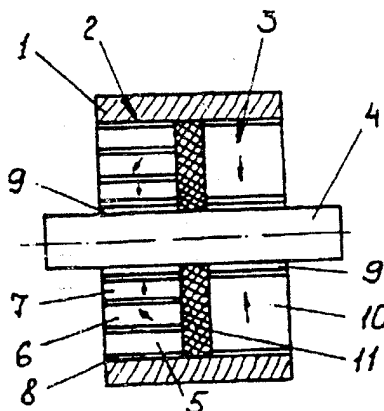
B1

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения: H02N 2/12	A1	(11) Номер международной публикации: WO 97/4707 (43) Дата международной публикации: 11 декабря 1997 (11.12.97)
(21) Номер международной заявки: PCT/RU97/00179 (22) Дата международной подачи: 5 июня 1997 (05.06.97) (30) Данные о приоритете: 96111370 5 июня 1996 (05.06.96) RU (71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR/KR); 416, Maetan-3 dong, Paldal-ku, Suwon City, Gyungki-do (KR). (72) Изобретатели; и (75) Изобретатели / Заявители (только для US): БУРОВ Сергей Вячеславович [RU/RU]; 163061 Архангельск, ул. Северодвинская, д. 11, кв. 21 (RU) [BUROV, Sergei Vyacheslavovich, Arkhangelsk (RU)]. ОКАТОВ Юрий Владимирович [RU/RU]; 163002 Северодвинск, Архангельской обл., ул. Дзержинского, д. 8, кв. 7 (RU) [OKATOV, Jury Vladimirovich, Severodvinsk (RU)].		(74) Агент: РОСЛОВ, Владимир Николаевич; 11383 Москва, Раушская наб. д. 4/5, к. 235, Кооперативно-агентство по патентной информации (RU) [ROSOV, Vladimir Nikolaevich, Moscow (RU)]. (81) Указанные государства: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент АРИПО (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), патент ОАПИ (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Опубликовано С отчетом о международном поиске.

(54) Title: PIEZOELECTRIC STEP MOTOR

(54) Название изобретения: ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ШАГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ



(57) Abstract

The present invention relates to a piezoelectric step motor which comprises a cylindrical body (1), fixation units and a mobile part (4) wherein said fixation units consist of at least two piezoelectric units (2, 3). The piezoelectric unit (2) comprises rotating (5), shifting (6) and fixation (7) piezo-elements as well as isolators (7) and a friction member (9), while the piezoelectric unit (3) comprises a fixation piezo-element (10), isolators (8) and a friction member (9).

(57) Реферат

Пьезоэлектрический шаговый двигатель содержит цилиндрический корпус (1), фиксирующие узлы и подвижную часть (4). Фиксирующие узлы выполнены по меньшей мере в виде двух пьезоблоков (2, 3), причем пьезоблок (2) содержит вращательный (5), сдвигающий (6) и фиксирующий (7) пьезоэлементы, изоляторы (7) и фрикционный элемент (9), а пьезоблок (3) содержит фиксирующий пьезоэлемент (10), изоляторы (8) и фрикционный элемент (9).

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри-Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Малагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

## ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ШАГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

5

### Область техники

Настоящее изобретение относится к области электрических двигателей, а более точно касается пьезоэлектрических шаговых  
10 двигателей.

### Предшествующий уровень техники

Известен пьезоэлектрический двигатель, статор которого содержит  
15 цилиндрический пьезоэлектрический полый цилиндр, внутри которого расположен цилиндрический ротор, фрикционно взаимодействующий со статором (SU, A, 573828).

Однако этот двигатель не может осуществлять линейное перемещение цилиндрического ротора.

20 Известен пьезоэлектрический линейный шаговый двигатель, содержащий корпус с закрепленными в нем фиксирующими узлами и подвижную часть с рабочим элементом (SU, A, 720576).

Однако этот двигатель имеет сложную конструкцию и осуществляет только линейное перемещение подвижной части и не может осуществлять  
25 вращение подвижной части.

### Раскрытие изобретения

В основу настоящего изобретения была положена задача создания  
30 пьезоэлектрического шагового двигателя, конструктивное выполнение которого позволило бы упростить конструкцию и технологию изготовления, повысить усилия и точность позиционирования подвижной части при ее вращении, линейном перемещении и при совместном движении (одновременное вращение и линейное перемещение).

Это достигается тем, что в пьезоэлектрическом шаговом двигателе, содержащем корпус с закрепленными в нем фиксирующими узлами и подвижную часть, согласно изобретению, фиксирующие узлы содержат по меньшей мере два пьезоблока, которые расположены внутри корпуса в продольной плоскости друг за другом, причем первый пьезоблок содержит вращательный, сдвигающий и фиксирующий пьезоэлементы, изоляторы и фрикционный элемент, а второй пьезоблок содержит фиксирующий пьезоэлемент, изоляторы и фрикционный элемент, который фрикционно взаимодействует с подвижной частью, или фиксирующие узлы содержат по меньшей мере два пьезоблока, которые расположены по меньшей мере в одной поперечной плоскости и выполнены в форме секторов.

Корпус может быть выполнен подвижным, а пьезоблоки могут быть закреплены на неподвижном цилиндрическом стержне.

Пьезоэлементы желательно выполнить в виде пакета из пьезоэлектрических колец или их секторов, электроды которых соединены параллельно через один, при этом направление поляризации каждого последующего пьезоэлектрического кольца или сектора направлено в противоположную сторону от предыдущего.

Промежутки между пьезоблоками могут быть заполнены эластичным изоляционным материалом.

Такое конструктивное выполнение патентуемого пьезоэлектрического шагового двигателя позволяет упростить конструкцию и технологию изготовления, повысить усилие и точность позиционирования подвижной части.

### Краткое описание чертежей

Далее изобретение поясняется описанием конкретных примеров его выполнения и прилагаемыми чертежами, на которых:

фиг. 1 изображает патентуемый пьезоэлектрический шаговый двигатель (первый вариант), вид спереди;

фиг. 2 - то же, что на фиг. 1, продольный разрез;

фиг. 3 - второй вариант выполнения двигателя, вид спереди;

- фиг. 4 - то же, что на фиг. 3, продольный разрез;  
фиг. 5 - третий вариант выполнения двигателя, вид спереди;  
фиг. 6 - то же, что на фиг. 5, продольный разрез;  
фиг. 7 - четвертый вариант выполнения двигателя, вид спереди;  
5 фиг. 8 - то же, что на фиг. 7, продольный разрез;  
фиг. 9-14 - такты работы пьезоэлектрического шагового двигателя при линейном перемещении подвижной части, продольный разрез;  
фиг. 15 - первый такт работы двигателя, при вращении подвижной части, поперечные разрезы двух пьезоблоков;  
10 фиг. 16-20 - остальные такты работы пьезоэлектрического шагового двигателя.

#### Лучшие варианты осуществления изобретения

- 15 Пьезоэлектрический шаговый двигатель, согласно изобретению, по первому варианту выполнения содержит цилиндрический корпус 1 (фиг. 1), фиксирующие узлы в виде двух пьезоблоков 2 (фиг. 2) и 3 и подвижную часть 4, выполненную в виде цилиндрического стержня.

- 20 Пьезоблок 2 содержит вращательный пьезоэлемент 5, сдвигающий пьезоэлемент 6, фиксирующий пьезоэлемент 7, изоляторы 8 и фрикционный элемент 9. Все пьезоэлементы, изоляторы и фрикционные элементы, образующие пьезоблоки 2 и 3, соединены между собой (например, склеенны) и соединены с цилиндрическим корпусом 1. Вращательный пьезоэлемент 5 осуществляет угловое смещение подвижной части 4 вокруг  
25 собственной оси, вектор поляризации его направлен под углом к продольной плоскости. Сдвигающий пьезоэлемент 6 производит линейное перемещение подвижной части 4 вдоль оси двигателя, вектор его начальной поляризации направлен под углом к продольной оси двигателя. Фиксирующий пьезоэлемент 7 осуществляет фиксацию подвижной части 4,  
30 вектор его начальной поляризации направлен (радиально) перпендикулярно продольной оси двигателя.

Пьезоблок 3 выполняет фиксирующую функцию и содержит фиксирующий пьезоэлемент 10, изоляторы 8 и фрикционный элемент 9.

Фиксирующий пьезоэлемент 10 имеет вектор поляризации, направленный (радиально) перпендикулярно продольной оси двигателя.

5 Фрикционный элемент 9 выполнен в виде разрезного кольца, что обеспечивает более плотное обжатие подвижной части 4 фиксирующими пьезоэлементами 7 и 10.

Каждый пьезоэлемент имеет электроды, к которым подключены провода (эти элементы на чертеже не показаны).

Промежутки между пьезоблоками 2 и 3 заполнены эластичным изоляционным материалом 11.

10 Возможны другие варианты выполнения пьезоэлектрического шагового двигателя.

Во втором варианте в отличие от первого пьезоблоки 2 (фиг. 3 и 4) и 3 расположены в одной поперечной плоскости и выполнены в виде секторов. Это значительно снижает габаритные размеры и массу  
15 двигателя.

Третий вариант отличается от первого тем, что цилиндрический стержень 12 (фиг. 5 и 6) неподвижен, а цилиндрический корпус 13 двигается, причем пьезоблоки 2 и 3 закреплены на цилиндрическом стержне 12.

20 В четвертом варианте цилиндрический стержень 12 (фиг. 7 и 8) неподвижен, цилиндрический корпус 13 может вращаться и перемещаться вдоль своей оси, а пьезоблоки 2 и 3 расположены в одной поперечной плоскости и закреплены на цилиндрическом стержне 12.

Патентуемый двигатель работает следующим образом.

25 При подаче на электроды вращательного пьезоэлемента 5 положительного напряжения за счет обратного пьезоэффекта происходит поворот внутренней части кольца против часовой стрелки на угол  $\alpha$  относительно диаметральной линии  $A_1A_2$  (фиг. 15-20), а при подаче отрицательного напряжения - поворот внутренней части по часовой  
30 стрелке на угол  $\alpha$  относительно диаметральной линии  $A_1A_2$ . При подаче на электроды сдвигающего пьезоэлемента 6 положительного напряжения за счет обратного пьезоэффекта происходит сдвиг внутренней части влево относительно внешней части кольца, а при подаче отрицательного напряжения - сдвиг внутренней части вправо относительно внешней части

кольца. При подаче положительного напряжения на электроды фиксирующих пьезоэлементов 7 и 10 происходит обжим им подвижной части 4, а при подаче отрицательного напряжения он отжимается от подвижной части 4.

- 5        Пьезоэлектрический шаговый двигатель может осуществлять различные виды движений: линейное перемещение подвижной части; вращательное движение; совместное линейное и вращательное движение; различные комбинации этих движений.

Рабочий цикл двигателя состоит из шести тактов.

- 10       Работа двигателя в режиме линейного перемещения подвижной части 4 показана на фиг. 9-14. В этом случае в работе участвуют сдвигающий пьезоэлемент 6 и фиксирующий пьезоэлемент 7 пьезоблока 2 и фиксирующий пьезоэлемент 10 пьезоблока 3.

- 15       Первому такту соответствует положение пьезоэлементов 6 (фиг. 9), 7 и 10, когда на них подано положительное напряжение. Вращательный пьезоэлемент 5 не участвует в линейном перемещении и может занимать любое положение, которое не изменяется во время работы двигателя.

- 20       Во втором такте на фиксирующий пьезоэлемент 10 (фиг. 10) подается отрицательное напряжение и он отжимается от подвижной части 4.

В третьем такте на сдвигающий пьезоэлемент 6 (фиг. 11) подается отрицательное напряжение и он, сдвигаясь вправо, посредством фиксирующего пьезоэлемента 7 перемещает подвижную часть 4 вправо на один шаг.

- 25       В четвертом такте на фиксирующий пьезоэлемент 10 (фиг. 12) подается положительное напряжение и он обжимает подвижную часть 4.

В пятом такте на фиксирующий пьезоэлемент 7 (фиг. 13) подается отрицательное напряжение и он отжимается от подвижной части 4.

- 30       В шестом такте на сдвигающий пьезоэлемент 6 (фиг. 14) подается положительное напряжение и он сдвигается вместе с фиксирующим пьезоэлементом 7 влево. При повторении циклов происходит линейное перемещение подвижной части вправо.

При вращении подвижной части 4 работа двигателя осуществляется по схеме, представленной на фиг. 15-20.

На фиг. 15 изображено положение, соответствующее первому такту. В работе участвуют все пьезоэлементы, кроме сдвигающего пьезоэлемента 6, который может занимать любое положение, неизменное в процессе работы. На все остальные пьезоэлементы подано положительное напряжение.

Во втором такте на фиксирующий пьезоэлемент 10 (фиг. 16) подано отрицательное напряжение, при этом он отжимается от подвижной части 4.

В третьем такте отрицательное напряжение подается на вращательный пьезоэлемент 5 (фиг. 17), который поворачивает сдвигающий 6, фиксирующий 7 пьезоэлементы и подвижную часть 4 на угол  $\alpha$  по часовой стрелке.

В четвертом такте положительное напряжение подается на фиксирующий пьезоэлемент 10 (фиг. 18), который обжимает подвижную часть 4.

В пятом такте на фиксирующий пьезоэлемент 7 (фиг. 19) подается отрицательное напряжение и он отжимается от подвижной части 4.

В шестом такте положительное напряжение подается на вращательный пьезоэлемент 5 (фиг. 20), который поворачивает сдвигающий 6, фиксирующий 7 пьезоэлементы против часовой стрелки на угол  $\alpha$ . При повторении циклов происходит вращение подвижной части 4 по часовой стрелке.

Для осуществления реверса необходимо изменить порядок подачи напряжения на фиксирующие пьезоэлементы.

Для увеличения мощности пьезоэлектрический шаговый двигатель может быть снабжен дополнительными пьезоблоками, которые могут быть расположены как в поперечной, так и в продольной плоскости двигателя.

Патентуемый пьезоэлектрический шаговый двигатель имеет простую конструкцию и технологию изготовления, небольшие габаритные размеры и массу, большое усилие на подвижной части, большой крутящийся момент, а также позволяет совмещать линейное движение подвижной части и ее вращение.



При описании рассматриваемых вариантов осуществления изобретения для ясности используется конкретная узкая терминология. Однако изобретение не ограничивается принятыми терминами и необходимо иметь в виду, что каждый такой термин охватывает все эквивалентные термины, работающие аналогично и используемые для решения тех же задач.

Хотя настоящее изобретение описано в связи с предпочтительным видом реализации, понятно, что могут иметь место изменения и варианты без отклонения от идеи и объема изобретения, что компетентные в данной области лица легко поймут.

Эти изменения и варианты считаются не выходящими за рамки сущности и объема изобретения и прилагаемых пунктов формулы изобретения

#### **Промышленная применимость**

Изобретение может быть использовано в качестве исполнительного механизма в электротехнике, телемеханике, радиотехнике и автоматике.

## Формула изобретения

5

1. Пьезоэлектрический шаговый двигатель, содержащий корпус (1) с закрепленными в нем фиксирующими узлами и подвижную часть (4), отличающийся тем, что фиксирующие узлы содержат по меньшей мере два пьезоблока (2, 3), которые расположены внутри корпуса (1) в продольной плоскости друг за другом, причем первый пьезоблок (2) содержит вращательный (5), сдвигающий (6) и фиксирующий (7) пьезоэлементы, изоляторы (8) и фрикционный элемент (9), а второй пьезоблок (3) содержит фиксирующий пьезоэлемент (10), изоляторы (8) и фрикционный элемент (9), который фрикционно взаимодействует с подвижной частью (4).

2. Пьезоэлектрический шаговый двигатель, содержащий корпус (1) с закрепленными в нем фиксирующими узлами и подвижную часть (4), отличающийся тем, что фиксирующие узлы содержат по меньшей мере два пьезоблока (2, 3), которые расположены по меньшей мере в одной поперечной плоскости и выполнены в форме секторов, причем первый пьезоблок (2) содержит вращательный (5), сдвигающий (6) и фиксирующий (7) пьезоэлементы, изоляторы (8) и фрикционный элемент (9), а второй пьезоблок (3) содержит фиксирующий пьезоэлемент (10), изоляторы (8) и фрикционный элемент (9), который фрикционно взаимодействует с подвижной частью (4).

3. Пьезоэлектрический шаговый двигатель по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что корпус (13) выполнен подвижным, а пьезоблоки (2, 3) закреплены на неподвижном цилиндрическом стержне (12).

4. Пьезоэлектрический шаговый двигатель по п. 1 или п. 2 или п. 3, отличающийся тем, что пьезоэлементы (5, 6, 7, 10) выполнены в виде пакета из пьезоэлектрических колец или их секторов, электроды которых соединены параллельно через один, при этом направление поляризации каждого последующего пьезоэлектрического кольца или сектора направлено в противоположную сторону от предыдущего.

5. Пьезоэлектрический шаговый двигатель по п. 1 или п. 2 или п. 3 или п. 4, отличающийся тем, что промежутки между пьезоблоками (2, 3) заполнены эластичным изоляционным материалом (11).

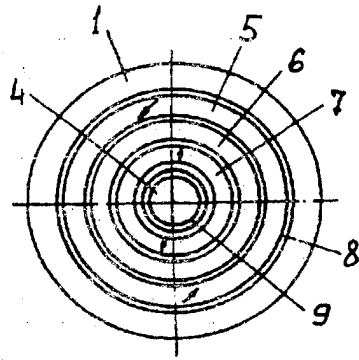


FIG. 1

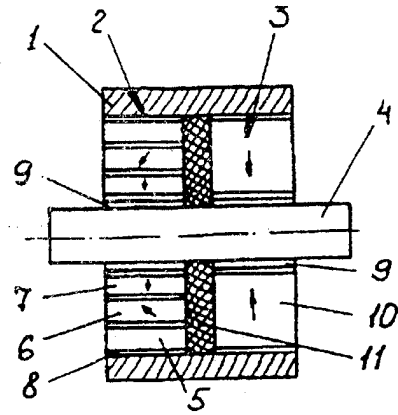


FIG. 2

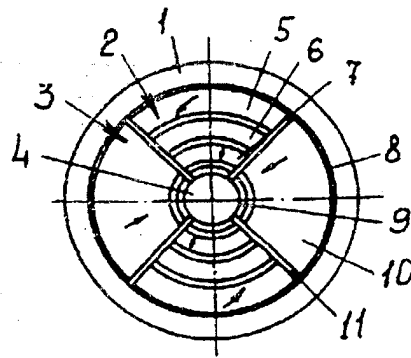


FIG. 3

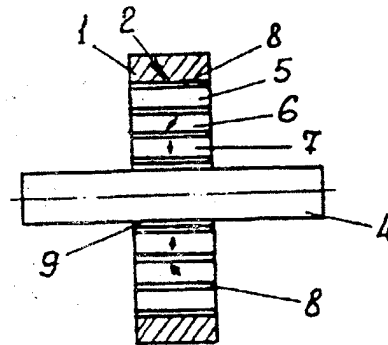


FIG. 4

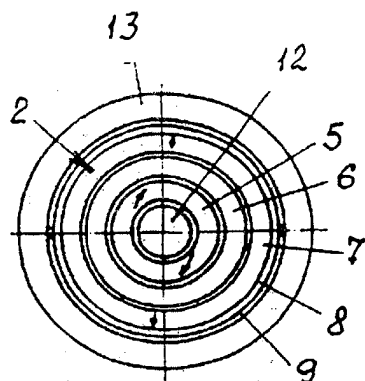


FIG. 5

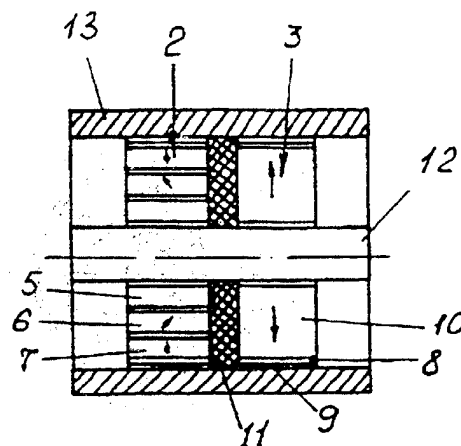


FIG. 6

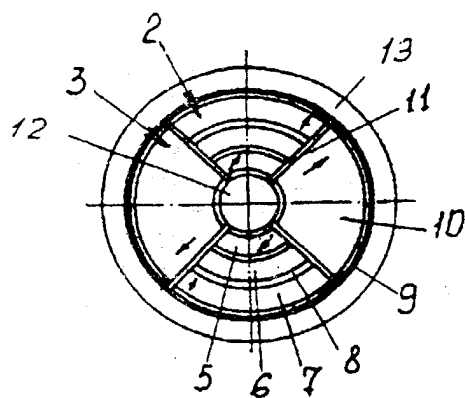


FIG. 7

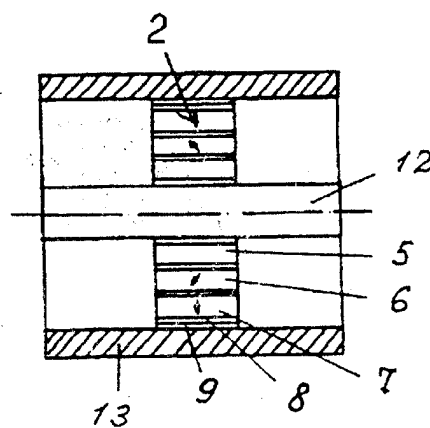


FIG. 8

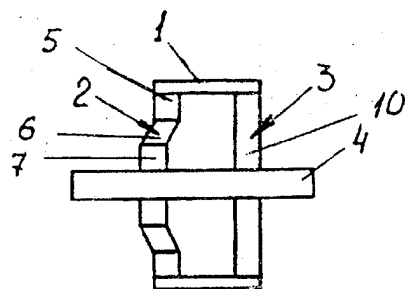


FIG. 9

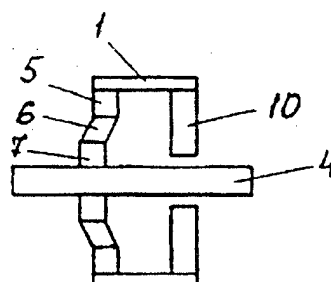


FIG. 10

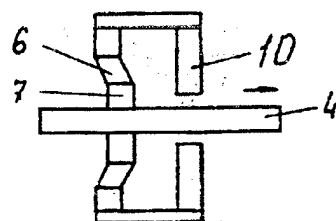


FIG. 11

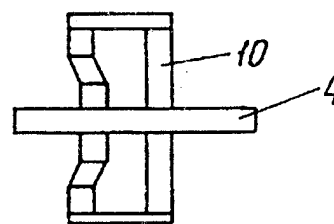


FIG. 12

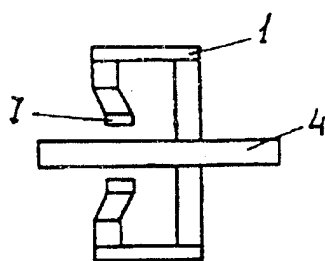


FIG. 13

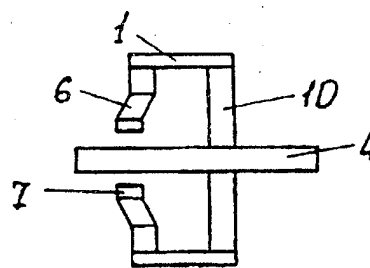
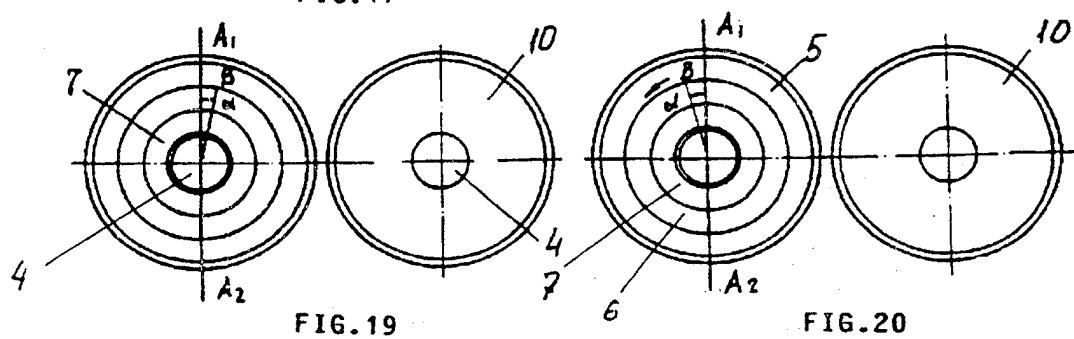
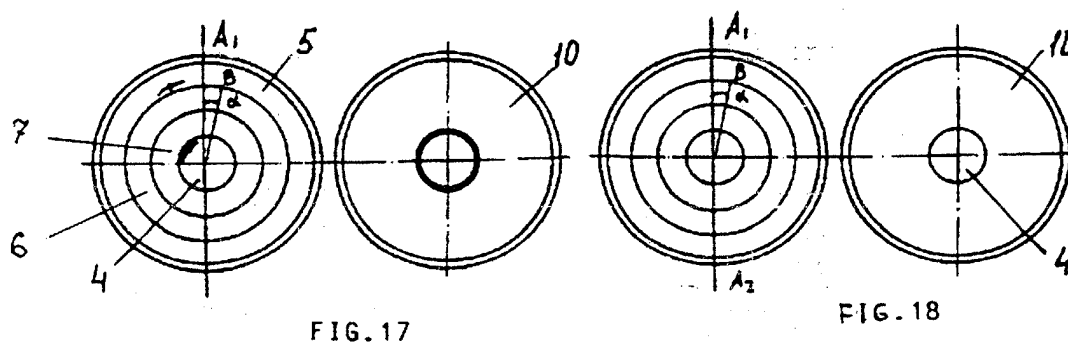
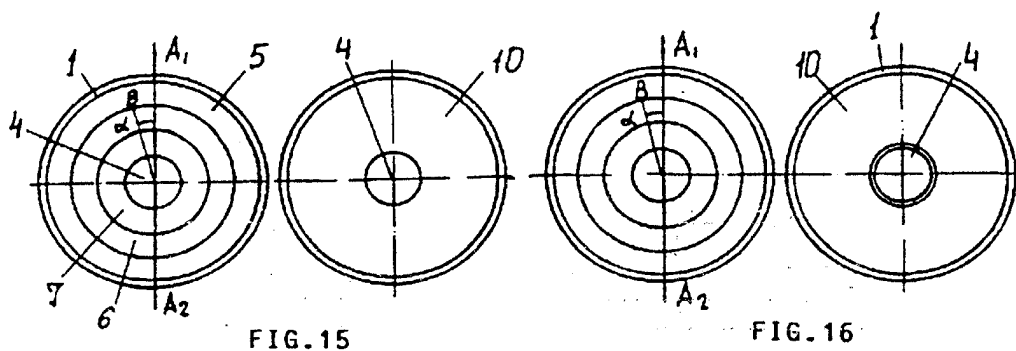


FIG. 14



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 97/00179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. <sup>6</sup> . H02N 2/12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl. <sup>6</sup> . H02N 2/00-2/04, 2/10, 2/12, H01L 41/00-41/09		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0360975 A2 (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.) 04 April 1990 (04.04.90)	1-5
A	US 5136201 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.) 04 August 1992 (04.08.92)	1-5
A	EP 0112454 A2 (HITACHI, LTD.) 04 July 1984 (04.07.84)	1-5
A	US 5237238 A (OMICRON VAKUUMPHYSIK GMBH) 17 August 1993 (17.08.93)	1-5
A	US 5068566 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.) 26 November 1991 (26.11.91)	1-5
A,D	SU 573828 A (KIEVSKY POLITEKHNICHESKY INSTITUT) 20 October 1977 (20.10.77)	1-5
A	SU 738016 A (V.A. ABRAMOV et al) 05 June 1980 (05.06.80)	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
26 August 1997 (26.08.97)		25 September 1997 (25.09.97)
Name and mailing address of the ISA/ R.U.		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)



# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 97/00179

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H02N 2/12

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

H02N 2/00-2/04, 2/10, 2/12, H01L 41/00-41/09

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	EP 0360975 A2 (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.) 04.04.90	1-5
A	US 5136201 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.) Aug. 4, 1992	1-5
A	EP 0112454 A2 (HITACHI, LTD.) 04.07.84	1-5
A	US 5237238 A (OMICRON VAKUUMPHYSIK GMBH) Aug. 17, 1993	1-5
A	US 5068566 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.) Nov. 26, 1991	1-5
A, D	SU 573828 A (КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ) 20.10.77	1-5
A	SU 738016 A (В.А.АБРАМОВ и др.) 05.06.80	1-5

<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С.		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении	
* Особые категории ссылочных документов:		"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения	
"А" документ, определяющий общий уровень техники		"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень	
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее		"У" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории	
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		"&" документ, являющийся патентом-аналогом	
"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета			
Дата действительного завершения международного поиска 26 августа 1997 (26.08.97)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 25 сентября 1997 (25.09.97)	
Наименование и адрес Международного поискового органа: Всероссийский научно-исследовательский институт институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: Т.Щукина Телефон №: (095)240-5888	

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)